

PAT-NO: JP401105553A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01105553 A  
TITLE: MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE  
PUBN-DATE: April 24, 1989

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KAWAI, YOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
HITACHI LTD  
COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP62261592  
APPL-DATE: October 19, 1987  
INT-CL (IPC): H01L021/60, H01L023/50  
US-CL-CURRENT: 29/827, 438/FOR.369

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain insulation of the surface of a Cu wire and to prevent an electric short-circuit by wire bonding the electrodes of a semiconductor chip to external leads, then oxidizing the surface of the wire, and coating it with liquid insulator.

CONSTITUTION: Cu poles are formed at both ends of an Au wire 1 by Cu pole bonding technique, the pole of one end is bonded to external lead 2, and the pole of the other end is bonded to the electrode 10 of a chip. After the bonding is finished, it is allowed to stand for 1 hour in an oxidative atmosphere at approx. 100&deg;C, thereby oxidizing the surface of the Cu wire

to form an oxide ( $\text{CuO}_{2/2}$ ) film 8. Since the oxide film itself has electric insulation, it can prevent an electric short-circuit due to the contact of the wire to the chip and the wires each other.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-105553

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/60  
23/50

識別記号

庁内整理番号

D-6918-5F  
T-7735-5F

⑬ 公開 平成1年(1989)4月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭62-261592

⑰ 出 願 昭62(1987)10月19日

⑱ 発 明 者 河 合 義 昭 群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 半導体チップの電極部と外部リード部材との間を銅ワイヤを用いてワイヤボンディングを行った後に、少なくとも上記ワイヤの表面に絶縁物の被膜を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

2. ワイヤボンディング後にワイヤ表面を酸化することにより絶縁物被膜を形成する特許請求の範囲第1項に記載の半導体装置の製造方法。

3. ボンディング後にワイヤ表面に液状の絶縁物を塗布することにより絶縁物被膜を形成する特許請求の範囲第1項に記載の半導体装置の製造方法。

4. ボンディング後にワイヤ表面を酸化するとともに液状の絶縁物を塗布することにより絶縁物被膜を形成する特許請求の範囲1に記載の半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の製造方に係り、特にCu(銅)ワイヤを用いるワイヤボンディングにおけるワイヤ腐食防止技術に関する。

〔従来技術〕

半導体装置の組立工程において、第3図に示すように、半導体チップ3の電極と外部リード2との電気的接続に、従来よりAu(金)ワイヤ1によるワイヤボンディング技術が採用されているが、Auは高価であり、これに代ってCuワイヤボンディングの実用化が進められている。同図で5はタブはリードフレーム、4は銀ペーストである。

Cuワイヤ(ボール)ボンディング技術については特開昭52-1117551、特開昭58-17627、特開昭58-17629あるいは、NIKKEI MICRODEVICES 1985年9月号p89~100に記載されている。

これらの文献によれば、Cuは低価格であり、しかもAu以上の信頼性を有し、装置やプロセス

の変更も少ないとされている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

たとえば、TTL-JC、トランジスタ等のワイヤボンディングの部分でワイヤに関する不良はワイヤ断線及びワイヤ短絡の2つが主なものであり、この中でも、特に利用者側において、第4図に示すようにワイヤ1がチップ3の角部に接触したり、あるいは第5図に示すように、ワイヤ同士が7のように近接して互いに接触することによるワイヤ短絡がチップ発熱や内部回路破壊を来す問題となり重要視されている。

Cuボールボンディングは、半導体装置がワイヤ細線化の傾向にあり、上述したワイヤ短絡に対してマージンが少なくなり、またワイヤ強度も小さくなることにも問題がある。ワイヤ短絡を全くなくすることは人的要因もあって不可能とされている。

本発明は上記した問題を克服しようとするものであって、その目的はCuを用いるワイヤ(ボール)ボンディングにおいて、ワイヤ間ないしワイ

ヤ・チップ間接触による短絡事故をなくすることにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は本明細書の記述および添付図面から明らかになる。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記のとおりである。

すなわち、半導体チップの電極と外部リードとの間のCuワイヤボンディングの後、ワイヤの表面を酸化するとともに液状の絶縁物を塗布するものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、Cu表面を酸化することにより、それ自体が絶縁性のある酸化膜となり、さらにこの上に絶縁性塗料を塗布することでワイヤの表面が絶縁化され、ワイヤショートしても電氣的に短絡するのを有効に防止できる。

〔実施例1〕

第1図は本発明の一実施例を示すものであって、

半導体チップの電極にCuワイヤボンディングする時の形態を示す一部断面図である。

1はCuボールボンディング用ワイヤである。

2はCu等の金属からなる外部リードである。3は半導体チップである。10はチップ表面のA<sub>1</sub>電極(A<sub>1</sub>配線)である。以下ボンディング工程にそって説明する。

(1) 公知のCuボールボンディング技術によってAuワイヤ1の両端にCuボールを形成し、その一方端のCuボールを外部リード2にボンディングし、他方端のCuボールをチップの電極10にボンディングする(第3図参照)。

(2) ボンディング終了後に100℃程度の酸化性雰囲気(たとえばO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O蒸気)中に1時間放置することによりCuワイヤ表面を酸化させて酸化物(CuO<sub>2</sub>)被膜8を生成する。

この酸化物被膜自体は電氣的絶縁性を有するからワイヤとチップとの接触やワイヤ同士の接触による電氣的短絡事故は防止できる。

〔実施例2〕

第2図は本発明の他の一実施例を示すものであって、半導体チップの電極とリードとの間にCuワイヤボンディングを行う場合の形態を示す一部断面図である。

この実施例ではCuボールボンディング終了後に絶縁塗料であるエナメル・コーティングを行い、少なくともCuワイヤ1の表面にエナメル膜9を形成する。エナメル膜9はポリウレタン系の液状レジンのスプレー等の手段により塗布し、重合させる。

なお、エナメルの塗布はワイヤ表面だけでなく、第2図に示すように、チップ全面を覆うように塗布してもよい。

エナメルコーティングによりCuワイヤ表面の絶縁性が保たれ、ワイヤとチップ、ワイヤ間の接触による電氣的短絡は防止できる。

エナメルをCuワイヤだけでなく、チップ全表面にコーティングすることにより、ワイヤ・チップ間の短絡防止のほか、チップ表面の保護、A<sub>1</sub>配線の腐食防止も可能となる。

〔実施例3〕

Cuボールボンディングの後、100℃で酸化して酸化膜を形成し、その上にさらにエナメルコーティングを行う。

この実施例によれば、Cuワイヤ表面の酸化により、エナメルの付着性が一層良くなり、エナメルコーティングと併せて、配線性が増大し、電気的短絡の防止効果はさらに増大する。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記のとおりである。

すなわち、Cuワイヤ表面の絶縁性が得られ、電気的短絡を防止でき半導体製品の品質向上に寄与できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す半導体装置のワイヤ接続部における一部断面図である。

第2図は本発明の他の一実施例を示す半導体装置のワイヤ絶縁部における一部断面図である。

第3図は半導体装置の半完成時(ワイヤボンディング後)における正面(側面)図である。

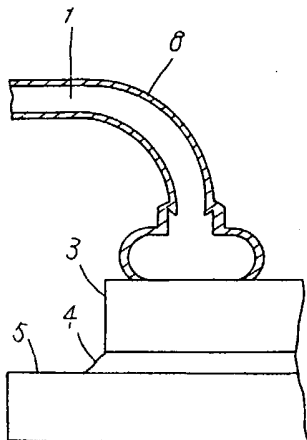
第4図は半導体装置におけるワイヤ短絡時の形態を示す一部正面、

第5図は同じく平面図である。

1…Cuワイヤ(Cuボールを含む)、2…リードフレーム、3…半導体チップ、4…Agペースト、5…タブ付きリードフレーム、6…チップに接触したワイヤ、7…ワイヤ変形により近接して隣のワイヤと接触するワイヤ、8…酸化膜、9…エナメル膜、10…Ag配線。

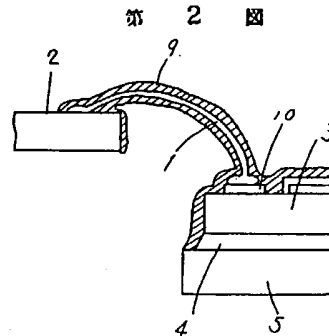
代理人 弁理士 小川 勝 男

第 1 図



- 1—Cuワイヤ
- 2—リードフレーム
- 3—半導体チップ
- 4—タフ付きリードフレーム
- 5—酸化膜
- 6—エナメル膜

第 2 図



第 3 図

